

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-175320

(43)Date of publication of application : 24.06.2004

(51)Int.Cl.

B60K 17/04

B60K 6/04

B60L 11/14

F16H 3/72

(21)Application number : 2002-347329

(71)Applicant : EQUOS RESEARCH CO LTD

(22)Date of filing : 29.11.2002

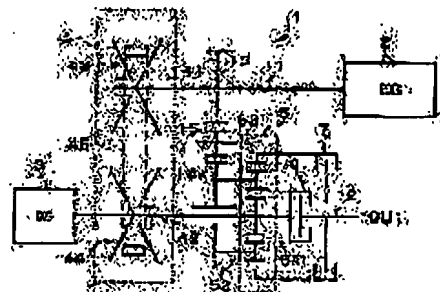
(72)Inventor : SHIRAI HISANORI
HASEBE MASAHIRO

(54) DRIVE UNIT FOR HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a drive unit for a hybrid vehicle to efficiently use a motor in accordance with a vehicle speed range.

SOLUTION: The drive unit 1 for the hybrid vehicle connected with an engine 2 is provided with a motor 3, a continuously variable transmission mechanism 4, a planetary gear mechanism 5 having at least two input elements 51, 52 and one output element 53, a high clutch 6 engaging/disengaging the input element 51 with/from an output shaft 12 of the drive unit, and a low clutch 7 engaging/disengaging the output element with/from the output shaft of the drive unit. An input shaft 41 of the continuously variable transmission mechanism is connected with the engine and drive-connected with the input element 52, and an output shaft 42 is connected with the output element 51. The output shaft 42 of the continuously variable transmission mechanism 4 is connected with the motor. Accordingly a low torque output maintaining the high speed rotation of the motor over a low speed and a high speed of vehicle travel and regeneration with high efficiency are made possible by engagement selection of both clutches, and the efficient use of the motor is achieved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3951904

JP 2004-175320 A 2004.6.24

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-175320

(P2004-175320A)

(43) 公開日 平成16年8月24日 (2004.8.24)

(51) Int. Cl. 7

F1

テーマコード (参考)

B60K 17/04

B60K 17/04 ZHVG

3D039

B60K 6/04

B60K 6/04 151

3J028

B60L 11/14

B60K 6/04 160

5H115

F16H 3/72

B60K 6/04 170

B60K 6/04 530

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-347329 (P2002-347329)

(22) 出願日

平成14年11月29日 (2002.11.29)

(71) 出願人 591261509

株式会社エクォス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(74) 代理人 100095108

弁理士 阿部 英幸

(72) 発明者 白井 久則

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

株式会社エクォス・リサーチ内

(72) 発明者 長谷部 正広

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

株式会社エクォス・リサーチ内

Fターム (参考) 9D099 AA04 AB01 AB27 AC34 AC39
AC54

最終頁に続く

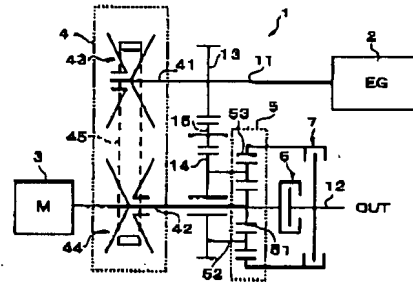
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車用駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 車速域に応じてモータを効率的に利用するハイブリッド車用駆動装置を得る。

【解決手段】 エンジン2に連結されるハイブリッド車用駆動装置1は、モータ3と、無段変速機構4と、少なくとも2つの入力要素51、52と1つの出力要素53を有する遊星歯車機構5と、入力要素51を駆動装置の出力軸12に係脱連結するハイクラッチ6と、出力要素を駆動装置の出力軸に係脱連結するロークラッチ7とを備え、無段変速機構の入力軸41がエンジンに連結されるとともに入力要素52に駆動連結され、出力軸42が入力要素51に連結されている。無段変速機構の出力軸42にモータを連結した。これにより、両クラッチの係合選択で、車両走行の低速、高速を通じてモータの高速回転を維持した低トルク出力と高効率回生が可能となり、モータの効率的利用が達成される。

【選択図】 図1



(2)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンに連結されるハイブリッド車用駆動装置であって、モータと、無段変速機構と、少なくとも第 1 及び第 2 の 2 つの入力要素と 1 つの出力要素の 3 要素を有する遊星歯車機構と、該遊星歯車機構の第 1 の入力要素を駆動装置の出力軸に係脱連結する第 1 のクラッチと、出力要素を駆動装置の出力軸に係脱連結する第 2 のクラッチとを備え、前記無段変速機構は、その入力軸をエンジンに連結可能とされるとともに遊星歯車機構の第 2 の入力要素に駆動連結され、出力軸を第 1 の入力要素に連結されたハイブリッド車用駆動装置において、

前記無段変速機構の出力軸にモータが連結されたこと特徴とするハイブリッド車用駆動装置。 10

【請求項 2】

前記無段変速機構の入力軸をエンジンに連結する部位と遊星歯車機構の第 2 の入力要素に駆動連結する部位より動力伝達経路上の上流に、駆動装置とエンジンとの連結を遮断する第 3 のクラッチが設けられた、請求項 1 記載のハイブリッド車用駆動装置。

【請求項 3】

前記モータは、無段変速機構の出力軸上に配置された、請求項 1 又は 2 記載のハイブリッド車用駆動装置。

【請求項 4】

前記モータは、無段変速機構の出力軸に駆動連結して、無段変速機構の出力軸とは別軸上に配置された、請求項 1 又は 2 記載のハイブリッド車用駆動装置。 20

【請求項 5】

前記モータは、無段変速機構を挟んで遊星歯車機構とは反対側の軸方向位置に配置された、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載のハイブリッド車用駆動装置。

【請求項 6】

前記モータは、無段変速機構と遊星歯車機構の間の軸方向位置に配置された、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載のハイブリッド車用駆動装置。

【請求項 7】

前記モータは、発電機能も兼ね備えるモータジェネレータである、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項記載のハイブリッド車用駆動装置。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ハイブリッド車両用の駆動装置に関し、特に無段変速機構を備えるハイブリッド車用駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

エンジン（本明細書において、内燃機関又は外燃機関を意味する）、モータ（同じく、モータ又はモータジェネレータを意味する）及び変速機を備えたハイブリッド車両用の駆動装置として、無段変速機構と遊星歯車機構を組合わせた無限変速機（IVT: Infinitely Variable Transmission と呼ばれる）を利用し、変速機にトルク循環を生じるモードと、エンジントルクを直接に出力するモードとの切替が可能とした技術が知られている。こうした駆動装置では、動力伝達経路上でのモータと IVT の位置関係で方式が分かれる。図 11 に示すように、エンジン（E/G）と IVT に対して IVT の入力軸側、すなわちエンジンと IVT の間にモータ（M）を備える構成を採るものがある（特許文献 1 参照）。また、図 12 に示すように、IVT の出力軸側にモータ（M）を備える、すなわちエンジン（E/G）、IVT、モータ（M）の順に並ぶ構成を採るものがある（特許文献 2 参照）。 40

【0003】

【特許文献 1】

(3)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

特開平11-107798号公報

【特許文献2】

特開2002-139136号公報

【0004】

また上記2つの特許文献に記載の従来技術（以下、これらを従来技術1及び従来技術2という）では、I V Tの無段変速機構としてベルト式の無段変速機構が例示されているが、こうした駆動装置に用いる無段変速機構としては、上記特許文献1の段落0094にも記載されているように、トロイダル方式等の他の方式の無段変速機構を用いることも当然に可能である。なお、トロイダル方式の無限変速機に関する先行技術文献情報としては、次のものがある（非特許文献1参照）。

【0005】

【非特許文献1】

「KOYO Engineering Journal」, No. 161, p. 18-25

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来技術1のように、変速機の入力軸側にモータを設置する構造においては、

（1）モータでエンジントルクを補助する場合、

モータの出力トルクがI V Tにより増幅されるため、比較的小さなモータでI V T出力側（即ち車軸側）で高トルクを得ることができる長所があるが、モータトルクの手軸までの伝達効率は、I V Tのトルク伝達効率に依存するため、I V Tの伝達効率が低いと、モータのトルク伝達効率も低くなってしまふという短所もある。

（2）モータでエネルギー回生を行う場合

モータの回生可能なエネルギーは、回転数の低い領域では効率が低くなるが、この場合、I V Tにより車軸側の回転に比較してエンジン側の回転数が高回転となるため、エネルギーの回生効率が良いという長所があるが、車軸側で発生する回生可能なエネルギーのうち、I V Tの伝達効率の分だけ低下したエネルギーしか回生できないという短所もある。

【0007】

また、従来技術2のように、I V Tの出力軸側にモータを設置する構造においては、

（1）モータでエンジントルクを補助する場合

モータトルクが直接車軸側へ伝達されるため、トルク伝達効率が良いという長所があるが、車軸側で必要なトルクが即モータの要求トルクとなり、比較的大きなモータが必要となってしまうという短所もある。

（2）モータでエネルギー回生を行う場合

I V Tの伝達効率に関わりなく、車軸側で発生する回生可能なエネルギーを全てモータが受けることができるという長所があるが、車軸側の回転が直接モータへ伝達されるため、車軸側の回転数が低い領域はそのままモータ自体の回生効率の悪い領域となり、回生の効率が悪いという短所もある。

【0008】

上記の得失をまとめると、従来技術1の構成では、モータは小さなトルクで良いが、常にI V T（一般的に、遊星歯車式の有段変速機に比べて効率が悪い）を動力が通過し、総合効率が悪化するのに対して、従来技術2の構成では、モータと車軸がI V Tを介さず直接つながるため、総合効率（モータ効率×伝達効率）は良いが、モータに大きなトルクが要求される、ということになる。ここで、出力とトルクと回転数との関係から考えると、等出力の場合、回転数が上がるほどトルクは減少する、すなわち車速が上がるほど車軸でのトルクは小さくなるため、従来技術2の短所がなくなり、この技術が有利となり、逆に車速が低いときは、従来技術1が有利となる。以上より、本来、車速が低いときは従来技術1、高いときは従来技術2といった使い分けができる形が理想であるが、現在までこうした使い分けをする良い方法が見出されていない。

【0009】

10

20

30

40

50

(4)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

そこで本発明は、上記のような課題を解決すべく、I V Tが低車速域と高車速域でトランスミッション内部でのトルク伝達経路が切り替えることに着目し、この特性を積極的に利用して、上記従来技術の長所を組合せ発揮させるハイブリッドシステムを実現することを目的とする。詳しくは、低車速域すなわちトルク循環モードでは、モータが動力伝達経路上で変速機の入力側に置かれ、高車速域ではモータが動力伝達経路上で変速機の出力側に置かれるような構造とし、低速、高速それぞれの車速域に応じてモータを効率的に利用できるハイブリッド車用駆動装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記の目的は、エンジンに連結されるハイブリッド車用駆動装置であって、モータと、無段変速機構と、少なくとも第1及び第2の2つの入力要素と1つの出力要素の3要素を有する遊星歯車機構と、該遊星歯車機構の第1の入力要素を駆動装置の出力軸に係脱連結する第1のクラッチと、出力要素を駆動装置の出力軸に係脱連結する第2のクラッチとを備え、前記無段変速機構は、その入力軸をエンジンに連結可能とされるとともに遊星歯車機構の第2の入力要素に駆動連結され、出力軸を第1の入力要素に連結されたハイブリッド車用駆動装置において、前記無段変速機構の出力軸にモータが連結されたこと特徴とする構成により達成される。

【0011】

上記の構成において、前記無段変速機構の入力軸をエンジンに連結する部位と遊星歯車機構の第2の入力要素に駆動連結する部位より動力伝達経路上の上流に、駆動装置とエンジンとの連結を遮断する第3のクラッチが設けられた構成を採るのが有効である。

【0012】

また、上記いずれの構成を採る場合も、前記モータは、無段変速機構の出力軸と同軸上に配置された構成とすることができる。あるいは、前記モータは、無段変速機構の出力軸に駆動連結して、無段変速機構の出力軸とは別軸上に配置された構成とすることができる。これらの場合、前記モータは、無段変速機構を挟んで遊星歯車機構とは反対側の軸方向位置に配置されても、また、無段変速機構と遊星歯車機構の間の軸方向位置に配置されてもよい。なお、前記モータは、発電機能も兼ね備えるモータジェネレータである。

【0013】

【作用】

本発明の請求項1に記載の構成では、エンジンの出力トルクをモータの出力トルクで補助する作用において、第2のクラッチの係合時には、無段変速機構を経て遊星歯車機構の第2の入力要素に入るモータの出力トルクが、同じく該第2の入力要素に入るエンジンの出力トルクに相乗して出力軸に伝達されるとともに、出力要素を反力トルクを受ける要素として、第1の入力要素と無段変速機構を経て再び第2の入力要素に入るトルク循環を生じ、また、第1のクラッチの係合時には、第1の入力要素に入るモータの出力トルクが、直接出力軸に出力されて、無段変速機構を経て第1の入力要素に入るエンジンの出力トルクを補助する。

【0014】

また、請求項2に記載の構成では、第3のクラッチの係合時には、前記請求項1に記載の構成における作用と同様の作用が生じる。また、第3のクラッチの解放時には、第2のクラッチの係合時には、無段変速機構を経て遊星歯車機構の第2の入力要素に入るモータの出力トルクが出力軸に伝達されるとともに、出力要素を反力トルクを受ける要素として、第1の入力要素と無段変速機構を経て再び第2の入力要素に入るトルク循環を生じ、また、第1のクラッチの係合時には、第1の入力要素に入るモータの出力トルクが、直接出力軸に出力される。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。先ず、図1は、この発明の適用に係る第1実施形態の車両用駆動装置の構成をスケルトンで示す。この駆動装置1は、エン

(5)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

ジン2に連結されるハイブリッド車用駆動装置を構成しており、モータ3と、無段変速機構4と、第1及び第2の2つの入力要素51、52と1つの出力要素53の3要素を有する遊星歯車機構5と、遊星歯車機構5の第1の入力要素51を駆動装置1の出力軸12に係脱連結する第1のクラッチ6と、出力要素53を駆動装置1の出力軸12に係脱連結する第2のクラッチ7とを備える。無段変速機構4は、その入力軸41をエンジン2に連結可能とされるときともに遊星歯車機構5の第2の入力要素52に駆動連結され、出力軸42を第1の入力要素51に連結されている。そして、本発明の特徴に従い、無段変速機構4の出力軸42にモータ3が連結された構成が採られている。

【0016】

具体的には、駆動装置1は、その入力軸11を図示しないドライブプレートを介してエンジン2に連結可能とされ、入力軸11に対して平行軸の出力軸12をディファレンシャル装置とユニバーサルジョイントを介して車軸に連結可能とされている。無段変速機構4は、平行軸すなわち入力軸41と出力軸42間で動力を伝達すべく、入力軸41側に配設されたプライマリプーリ43と出力軸42側に配設されたセカンダリプーリ44との間にベルト45を巻き掛け、それぞれのプーリに対する巻き掛け部分の幅を制御することで無段変速を可能とする周知の無段変速機構とされている。遊星歯車機構5は、サンギヤ51と、それに外接噛合する複数のピニオンギヤを回転自在に支持するキャリア52と、ピニオンギヤに内接噛合するリングギヤ53とからなるシンプルプラネタリギヤセットとされている。第1のクラッチ6と第2のクラッチ7は、いずれもハブとドラム間に多板の摩擦材を配し、これを油圧サーボで係合・解放制御する湿式多板クラッチとされている。

【0017】

この形態では、シンプルプラネタリギヤセットのサンギヤ51が遊星歯車機構5の第1の入力要素、同じくキャリア52が第2の入力要素、リングギヤ53が出力要素とされている。また、駆動装置1の入・出力軸11、12が平行軸配置であることから、出力軸12上で回転自在なキャリア52を入力軸11に駆動連結すべく、平行軸駆動連結機構として歯車機構が用いられており、入力軸11上に相対回転不能に配設されたドライブギヤ13に、キャリア52に同じく相対回転不能に連結されたドリブンギヤ14をアイドラギヤ15を介して噛合させた構成とされている。なお、この平行軸駆動連結機構には、入・出力軸2軸の回転方向を合わせるための中間軸配置のアイドラギヤが不要な機構を用いることもできる。こうした機構として、ドライブ・ドリブン側を共にスプリケットとし、これらにチェーンを巻き掛けたチェーン式伝動機構やドライブ・ドリブン側を共にプーリとしてこれらにベルトを巻き掛けたベルト式伝動機構がある。かくして、この駆動装置では、エンジン2の出力軸に連結される入力軸11と同軸上に、エンジン側から、ドライブギヤ13と無段変速機構4の入力側プーリ43が配置され、入力軸11と平行な出力軸12上に、エンジン側に向かって、モータ3、無段変速機構4の出力側プーリ44、ドリブンギヤ14、遊星歯車機構5、第1のクラッチ6及び第2のクラッチ7が配列された構成となっている。

【0018】

次に、前記の構成からなる駆動装置の作動を説明する。この駆動装置では、モータ3が無段変速機構4の出力軸42を経てサンギヤ51に直接連結されるときともに、無段変速機構4を介してキャリア52に駆動連結された関係となる。この関係をプラネタリギヤセット5の3要素の回転速度比関係で示すと、図2の速度線図のようになる。すなわち、プラネタリギヤセット5のサンギヤ(S)51、キャリア(C)52及びリングギヤ(R)53を縦軸で表し、各縦軸の上下方向の位置で各要素の速度比を表すものとし、エンジン2の回転を基準の1とし、それに駆動連結関係にあるキャリア(C)52の速度比を、歯ギヤ13、14による増減速がないものとする、サンギヤ(S)51を図の左側にUターンする矢印で示すように、入力速度比A1の高速(オーバードライブ)回転から入力速度比B1の低速(アンダドライブ)回転に低下させていくことで、リングギヤ(R)53の速度比は、負速度比A0の逆回転からある程度の増速速度比B0まで変化する。こうした作動は、無段変速機構4を増速状態から減速状態まで、図の右側に上向き矢印で示すように無

(6)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

段変速させることで生じ、この状態で第2のクラッチ7に係合させておくことで、出力軸12に逆回転からある程度の増速速度比までの出力速度比を出力させることができる。こうした作用との関係で、第2のクラッチ7は、相対的に低速回転の出力に関与することから、以下の実施形態の説明においてロッククラッチと呼ぶ。

【0019】

そして、前記作動の途中、サンギヤ(S)51を等速速度比C_iのところからロッククラッチ7を解放し、代わって第1のクラッチ6に係合させると、サンギヤ(S)51が出力軸12につながる入力兼出力要素となる。そこで、今度は無段変速機構4を等速状態から増速状態に戻すように無段変速させることで、サンギヤ(S)51の速度比は、等速速度比C_iから高速速度比D_iに増速され、この回転が出力軸12の速度比となる。なお、このとき、空転状態のリングギヤ(R)53の回転は、等速速度比C_oから図の右側に破線矢印で示すように、減速方向に変化する。こうした作用との関係で、第1のクラッチ6は、相対的に高速回転の出力に関与することから、以下の実施形態の説明においてハイクラッチと呼ぶ。

10

【0020】

この関係を無段変速機構4の変速比と出力速度比のグラフで数値的に例示すると、図3のようになる。すなわち、無段変速機構4の変速比を最小値0.4から最大値2.5まで変化させるとして、無段変速機構4の出力軸42の回転数に対する駆動装置出力軸12の回転数の比(I/VT増速比)は、ロッククラッチ7の係合状態(図にLOWモードと表記)では、-0.1~1と変化し、その後、ハイクラッチ6の係合状態(図にHIGHモードと表記)で、無段変速機構4の変速比を最大値2.5から最小値0.4まで戻す状態では、I/VT増速比は一定値1となる。この場合の負のI/VT増速比は、駆動装置出力軸12の逆回転、すなわち、それにつながる車軸の逆回転による車両の後進を表し、正のI/VT増速比は、駆動装置出力軸12の正回転、すなわち、それにつながる車軸の正回転による車両の前進を表す。

20

【0021】

こうした作動から、車軸につながる出力軸12の回転に対してモータ3を高速回転させるべく、ロッククラッチ7に係合させた状態では、図4を参照して、エンジントルクは、入力軸11からギヤ列13, 15, 14を経てキャリア52に伝達され、モータ3の出力トルク(図に太線矢印で示す)は、無段変速機構4による減速でトルク増幅されて、同様にギヤ列13, 15, 14を経てキャリア52に伝達され、キャリア52を低速回転させ、リングギヤ53を更に低速回転でトルク駆動する。このリングギヤ53に伝えられたトルクは、駆動トルクとして係合状態のロッククラッチ7を経て車軸につながる出力軸12に伝達される。また、このリングギヤ53駆動に伴う反力トルクは、サンギヤ51に反力トルクを生じさせ、このトルクが出力軸42を経て無段変速機構4に戻り、モータ3の出力トルクと合わさって無段変速機構4を経て再びキャリア52に伝達され、エンジン動力も入力軸11で合わさって再びキャリア52に伝達されるトルク循環が生じ、エンジン動力とモータ動力が無段変速機構4と遊星歯車機構5を巡って循環するいわゆるトルク循環モードとなる。

30

【0022】

一方、車軸につながる出力軸12の回転に対してモータ3を同速回転させるべく、ハイクラッチ6に係合させた状態では、ロッククラッチ7の解放によりリングギヤ53が空転可能となつて、プラネタリギヤセット5がトルク伝達を行わなくなることで、エンジントルクは無段変速機構4を経てプラネタリギヤセット5のサンギヤ51を単なるトルク通過部材としてハイクラッチ6を経て出力軸12に伝達され、車軸の駆動力となる。この状態で、モータ3の出力トルクは、図5に太線矢印で示すように、無段変速機構4を経ずに、直接出力軸12から車軸に伝達されるいわゆる直接トルク伝達モードとなる。

40

【0023】

このように、この駆動装置は、トルク循環モードでは、モータ駆動(力行)時は、モータトルクを変速機構4を介して増幅するため、出力軸12で高トルク出力が可能となる。ま

50

(7)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

た、コーストによる回生時は、車軸側回転数よりモータ回転数が高められることにより、回生効率の良い回転領域でエネルギー回生が可能となる。また、直接トルク伝達モードでは、モータ駆動時は、モータトルクを変速機構4を介さず車軸へ伝達できるため、モータトルク伝達効率が良い。また、コースト時は、車軸で発生する回生可能エネルギーを変速機構4によるロスなくモータで回生することが可能となる。

【0024】

したがって、この駆動装置では、トルク循環モードは前記従来技術1、直接トルク伝達モードは前記従来技術2と同様の特徴となり、これらモードを低速はトルク循環モード、高速は直接トルク伝達モードとして使い分けると、低速時に大きなモータトルクを必要とせず、変速により、モータ効率が良い領域で使用でき、高速時に伝達効率が良いというよう

10

【0025】

更に、この駆動装置をエンジン2との関係で駆動システムとして捉えた場合、ロックラッチ7の係合状態で、エンジン出力の一部をモータ3による発電に用いることで、エンジン2を常に高効率の出力状態（燃費のよい回転数及びスロットル負荷）で運転し、部分負荷運転状態を減らして、エンジン2をも含めたシステムとしての総合効率を向上させることもできる。この場合でも、図6に示すように、モータ3は遊星歯車機構5のサンギヤ51にかかる反力を受け持つ形になり、エンジン2からモータ3へのトルク伝達、エンジン2から出力軸12へのトルク伝達の両経路とも、無段変速機構4を通過することがないので、高伝達効率を維持することができる。

20

【0026】

次に示す図7は、本発明の第2実施形態を同様のスケルトンで示す。この形態では、前記第1実施形態に対して、必要に応じてエンジン2を切り離すことで、純粋EV（電気自動車）モードを実現できるように、エンジン分離クラッチが付加されている。すなわち、この形態では、無段変速機構4の入力軸41をエンジン2に連結する部位と遊星歯車機構5の第2の入力要素52に駆動連結する部位より動力伝達経路上の上流、一般には駆動装置入力軸11におけるドライブギヤ13固定部よりエンジン2寄りの位置に、駆動装置1とエンジン2との連結を遮断する第3のクラッチ8が設けられている。その余の構成は、先の第1実施形態の構成と同様であるので、対応する構成要素に同様の参照符号を付して説明に代える。

30

【0027】

この第2実施形態の構成を採ると、コーストによるモータ回生時に駆動装置1からエンジン2を切り離すことで、エンジン2の引き摺りによる回生エネルギーロスをなくすることができる。また、既存のハイブリッドシステムと同様に、エンジン2を燃費の優れた回転及び負荷域でのみ作動させるモータ3主体の駆動も可能となり、この際に燃料カット状態でエンジン2を回転させることによる引き摺り抵抗をなくすることもできるようになる。また、車両走行中のエンジン停止、再始動も必要に応じた適宜の時期に行うことができるようになる。

【0028】

前記両実施形態では、モータ3を駆動装置1の無段変速機構4の出力軸42上に配置した例を示したが、モータ3は遊星歯車機構5の第1の入力要素51に、動力伝達経路上で直接連結されていれば、本発明の基本技術思想は実現できる。そこで、次にモータ配置の変例を挙げる。

40

【0029】

図8にギヤトレーンをスケルトンで示す第3実施形態は、モータ3を無段変速機構4の出力軸42とは別軸上に配置した代表例である。この場合、モータ3は無段変速機構4の出力軸42や遊星歯車機構5の第1の入力要素すなわちサンギヤ51と平行軸関係となるため、これらの間の駆動連結は、平行軸歯車対16、17によりなされている。すなわち、モータ3のロータ軸31に固定したドライブギヤ16を無段変速機構4の出力軸42に固

50

(8)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

定したドリブンギヤ 17 に噛合させている。その余の構成については前記第 1 実施形態と同様であるので、対応する構成要素に同様の符号を付して説明に代える。

【0030】

この第 3 実施形態の場合、モータ 3 を無段変速機構 4 の入力軸 41 と同軸上を含む駆動装置 1 上の任意の軸位置に置くことができるため、駆動装置 1 の設計の自由度を上げることができる。また、平行軸駆動連結の採用により、モータ 3 のロータ軸 31 と遊星歯車機構 5 の第 1 の入力要素 51 との間に適宜の変速比を設定することができるため、減速比を選択することでモータ 3 を低トルク高回転のものとすることができ、増速比を設定することで、モータ 3 を低回転高トルクのものとすることができる。

【0031】

なお、図示の形態では、モータ 3 の軸方向位置を無段変速機構 4 の外側としているが、平行軸駆動連結機構を最外側として、モータ 3 を無段変速機構 4 や遊星歯車機構 5 に対して横並びに配置する構成も可能である。こうした構成は、横置き式のハイブリッド駆動システムを想定した場合の駆動装置の全長の短縮に有効である。また、平行軸駆動連結に歯車対 16, 17 を例示しているが、この連結には、当然にスプロケットチェーン等他の連結機構を用いることができる。

【0032】

次の図 9 にスケルトンで示す第 4 実施形態は、モータ 3 を軸方向位置関係で無段変速機構 4 と遊星歯車機構 5 の間に配置した代表例である。この形態の場合、モータ 3 のロータ軸が無段変速機構 4 の出力軸 42 と遊星歯車機構 5 の第 1 の入力要素 51 に連結されている。この場合も、その余の構成については前記第 1 実施形態と同様であるので、対応する構成要素に同様の符号を付して説明に代える。

【0033】

なお、図示の形態では、軸位置関係について、モータ 3 を無段変速機構 4 及び遊星歯車機構 5 と同軸配置としているが、この軸方向位置で、モータ 3 を別軸配置とし、平行軸駆動連結機構を介して無段変速機構 4 及び遊星歯車機構 5 の軸と連結する構成も可能である。こうした構成は、先の第 3 実施形態及びその変更例に関して記したように、駆動装置の設計の自由度の向上、駆動装置の全長の短縮、モータ特性の選択のいずれにも有効である。また、この場合の平行軸駆動連結には、歯車対やスプロケットチェーン等他の駆動連結機構を当然に用いることができる。

【0034】

最後に、この駆動装置 1 をエンジン 2 に連結したハイブリッド駆動システムとしてのエンジン始動の方法について記す。エンジン 2 が通常のセルモータとオルタネータを備える場合、第 1 実施形態では、ロークラッチ 7 及びハイクラッチ 6 を共に解放した状態で、エンジン始動はセルモータ駆動で行い、オルタネータで補機電気発電を行う方法が採られる。また、第 2 実施形態では、両クラッチ 6, 7 の解放に代えて第 3 のクラッチ 8 の解放のみによる始動も可能である。次に、エンジン 2 がスタータ兼ジェネレータ (ISG, ISA) を備える場合、クラッチ操作については同様で、スタータ兼ジェネレータでエンジン始動と補機電気発電を行う方法が採られる。

【0035】

更に別の始動方法として、この駆動装置では、第 1 及び第 2 実施形態を通じて、エンジン 2 に始動手段がない場合でも始動が可能である。図 9 を参照して、ロークラッチ 7 及びハイクラッチ 8 を共に解放した状態では、駆動装置 1 と車軸が切り離されるため、モータ 3 を先に挙げたスタータ兼ジェネレータと同様に作用させて、モータ 2 でエンジン始動と補機電気発電を行う方法が採られる。この際、遊星歯車機構 5 の第 1 の入力要素 51 には、直にモータ 2 の出力トルクが伝達され、同じく第 2 の入力要素 52 には、モータ 2 の出力トルクが無段変速機構 4 を介して増幅又は減衰されて伝達されるが、両クラッチ 6, 7 の解放により出力要素 53 が空転することで、遊星歯車機構 5 を介するトルク伝達は生じない。

【0036】

(9)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

以上、本発明の理解のために実施形態を例示したが、本発明は例示の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の事項の範囲内で、種々に具体的構成を変更して実施可能なものである。例えば、無段変速機構4について、専ら入・出力軸が平行なベルト式無段変速機構を例示したが、これに他の摩擦車伝動式無段変速機構を用いることができ、この場合、入・出力軸が平行なものに限らず、入・出力同軸の摩擦車伝動式無段変速機構を用いることもできる。こうした無段変速機構の代表例として、冒頭に記したトロイダル伝動装置が挙げられる。そして、入・出力同軸の無段変速機構を用いる場合、FR車用にエンジンを含めた全ての構成要素、すなわちモータ、無段変速機構、遊星歯車機構及び両クラッチを1軸配置とする意味では、モータを無段変速機構と同軸上に配置する構成を基本として、エンジン側からモータ、無段変速機構、遊星歯車機構、両クラッチの順に配列するか、又は無段変速機構、モータ、遊星歯車機構、両クラッチの順に配列する構成を探り、エンジン出力を平行軸ギヤ対、スプロケットチェーン等の平行軸駆動連結機構を介して無段変速機構と遊星歯車機構に並列的に伝達するのが有効である。

【0037】

【発明の効果】

本発明の請求項1に記載の構成によれば、第2のクラッチに係合させるトルク循環モードでは、モータトルクが無段変速機構を介して増幅されるため、駆動装置の出力軸で高トルク出力が可能となり、駆動装置の出力軸側回転数よりモータ回転数が高いことで、回生効率の良い回転領域でエネルギー回生が可能となる。また、第1のクラッチに係合する直接トルク伝達モードでは、モータトルクを無段変速機構を介さず車軸へ伝達できるため、モータトルク伝達効率が良くなり、車軸で発生する回生可能エネルギーも無段変速機構によるロスなくモータで回生可能となる。

【0038】

また、請求項2に記載の発明によれば、コストによるモータ回生時に駆動装置からエンジンを切り離すことで、エンジンの引き摺りによる回生エネルギーロスをなくすることができる。また、既存のハイブリッドシステムと同様に、エンジンを燃費の優れた回転及び負荷域でのみ作動させるモータ主体の駆動も可能となり、この際に燃料カット状態でエンジンを回転させることによる引き摺り抵抗をなくすることもできるようになる。また、車両走行中のエンジン停止、再始動も必要に応じた適宜の時期に行うことができるようになる。

【0039】

更に、請求項3に記載の発明によれば、モータと遊星歯車機構の同軸配置により駆動装置の構成の単純化が可能となる。また、無段変速機構に入・出力同軸のものを用いることで、モータ、無段変速機構、遊星歯車機構の1軸上配置による駆動装置のコンパクト化も可能となる。

【0040】

また、請求項4に記載の構成によれば、モータを駆動装置上の任意の位置に置くことができるため、駆動装置の設計の自由度を上げることができる。また、平行軸駆動連結の採用により、モータと遊星歯車機構の第1の入力要素との間に適宜の変速比を設定することができるため、減速比を選択することでモータを低トルク高回転のものとすることができ、増速比を設定することで、モータを低回転高トルクのものとすることができる。また、この構成によれば、平行軸駆動連結機構を最外側として、モータを無段変速機構や遊星歯車機構に対して横並びに配置する構成も可能であり、こうした構成は、駆動装置の全長の短縮に有効である。

【0041】

また、請求項5に記載の構成によれば、モータと遊星歯車機構の同軸配置により駆動装置の構成の単純化が可能となる。また、無段変速機構に入・出力同軸のものを用いることで、モータ、無段変速機構、遊星歯車機構の1軸上配置による駆動装置のコンパクト化も可能となる。

【0042】

また、請求項6に記載の構成によれば、モータの別軸化と同軸化の選択により、前記請求

10

20

30

40

50

(10)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

項 4 又は請求項 5 に記載の構成に対応する効果を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の適用に係るハイブリッド車用駆動装置の第 1 実施形態のギヤトレーンを示すスケルトン図である。

【図 2】駆動装置の遊星歯車機構の作動を示す速度線図である。

【図 3】駆動装置の作動モードを無段変速機構速度比と I V T 増速比の関係で示すグラフである。

【図 4】駆動装置のトルク循環モード時の作動説明図である。

【図 5】駆動装置の直接トルク伝達モード時の作動説明図である。

【図 6】駆動装置のスプリットモード時の作動説明図である。

10

【図 7】第 2 実施形態のギヤトレーンを示すスケルトン図である。

【図 8】第 3 実施形態のギヤトレーンを示すスケルトン図である。

【図 9】第 4 実施形態のギヤトレーンを示すスケルトン図である。

【図 10】エンジン始動の一形態を示す作動説明図である。

【図 11】従来技術 1 のギヤトレーンを示すブロック図である。

【図 12】従来技術 2 のギヤトレーンを示すブロック図である。

【符号の説明】

1 ハイブリッド車用駆動装置

1 2 駆動装置の出力軸

2 エンジン

20

3 モータ

4 無段変速機構

4 1 無段変速機構の入力軸

4 2 無段変速機構の出力軸

5 シンプルプラネタリギヤセット（遊星歯車機構）

5 1 サンギヤ（第 1 の入力要素）

5 2 キャリア（第 2 の入力要素）

5 3 リングギヤ（出力要素）

6 第 1 のクラッチ

7 第 2 のクラッチ

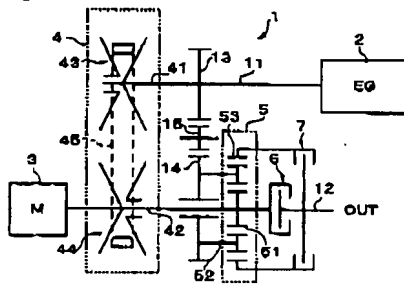
30

8 第 3 のクラッチ

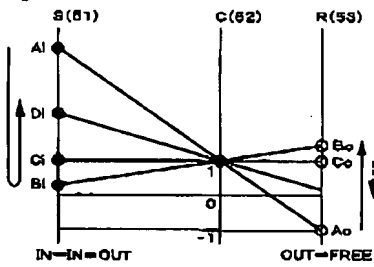
(11)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

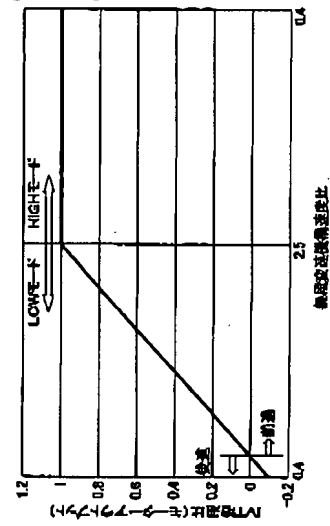
【図 1】



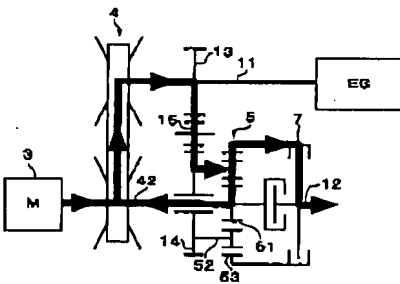
【図 2】



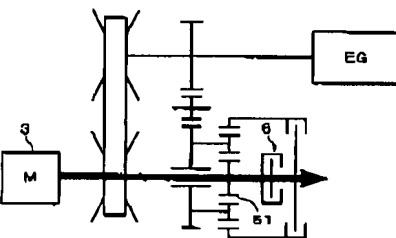
【図 3】



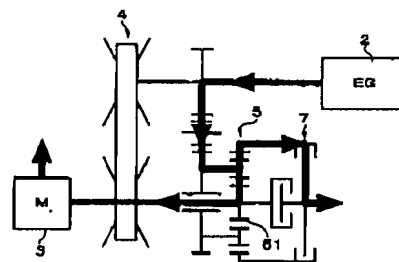
【図 4】



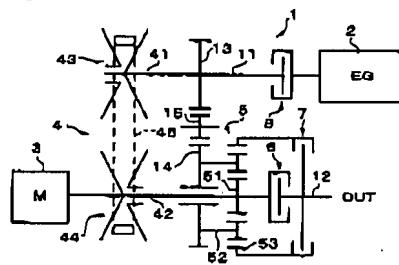
【図 5】



【図 6】



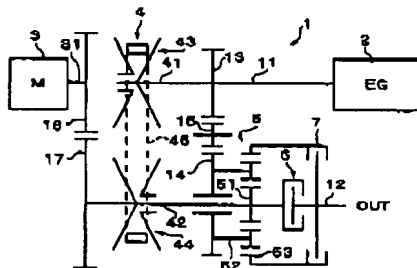
【図 7】



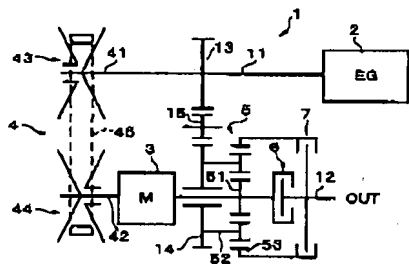
(12)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

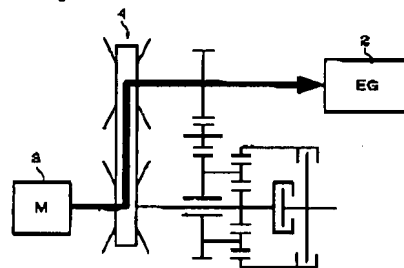
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】



(13)

JP 2004-175320 A 2004.6.24

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

B 6 0 K 6/04 7 3 1

B 6 0 L 11/14

F 1 6 H 3/72 A

Fターム (参考) 3J028 EA27 EB10 EB16 EB37 EB44 EB62 EB63 EB66 FB05 FB13

FC13 FC23 FC63 GA01 HA14

5H115 PA11 PG04 PU25 QE02 QE03 SE04 SE05 SE08